

ALTERNATE PROCESSING METHOD IN INFORMATION STORAGE**Publication number:** JP8050766 (A)**Also published as:****Publication date:** 1996-02-20☐ JP3530231 (B2)**Inventor(s):** MORITOMO ICHIRO**Applicant(s):** RICOH KK**Classification:****- International:** G11B20/10; G11B20/12; G11B20/10; G11B20/12; (IPC1-7): G11B20/12; G11B20/10**- European:****Application number:** JP19940184957 19940805**Priority number(s):** JP19940184957 19940805**Abstract of JP 8050766 (A)****PURPOSE:** To reduce time for accessing the alternating sector of a defective sector.**CONSTITUTION:** When a defective sector occurs at the user region of a storage, the alternating sector at an exchange region closest to the defective sector is retrieved, it is judged whether the retrieved exchange sector is available or not, and then the alternate processing is performed when the exchange sector is available, thus reducing the access distance to the sector.Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(51) IntCl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	20/12	9295-5D		
	20/10	C 7736-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 25 頁)

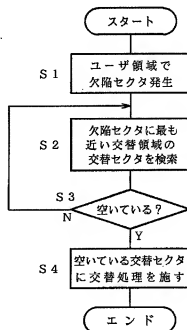
(21) 出願番号	特願平6-184957	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成6年(1994)8月5日	(72) 発明者	守友 一郎 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	弁理士 大澤 敬

(54) 【発明の名称】 情報記憶装置における交替処理方法

(57) 【要約】

【目的】 欠陥セクタの交替セクタにアクセスする時間を短縮できるようにする。

【構成】 記憶媒体のユーザ領域で欠陥セクタが発生したとき、その欠陥セクタに最も近い交替領域の交替セクタを検索して、その検索した交替セクタが空いているかを判断し、空いていればその交替セクタに交替処理を施す。したがって、その交替セクタへのアクセス距離が短縮される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザがデータを書き込む複数のセクタからなるユーザ領域と、該ユーザ領域の欠陥セクタに対する複数の交替処理用の交替セクタからなる交替領域とを有するグループを複数備えた記憶媒体に対して、データの書き込みを行なう書込手段と、前記記憶媒体に記憶されたデータを読み出す読出手段と、前記ユーザ領域に前記書込手段によってデータを書き込みない欠陥セクタが発生したとき、前記交替領域の空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施す交替処理手段とを備えた情報記憶装置において、

発生した欠陥セクタに最も近い交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すことを特徴とする交替処理方法。

【請求項 2】 ユーザがデータを書き込む複数のセクタからなるユーザ領域と、該ユーザ領域の欠陥セクタに対する複数の交替処理用の交替セクタからなる交替領域とを有するグループを複数備えた記憶媒体に対して、データの書き込みを行なう書込手段と、前記記憶媒体に記憶されたデータを読み出す読出手段と、前記ユーザ領域に前記書込手段によってデータを書き込みない欠陥セクタが発生したとき、前記交替領域の空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施す交替処理手段とを備えた情報記憶装置において、

発生した欠陥セクタが属するグループの交替領域の全ての交替セクタが使用済みであったとき、前記欠陥セクタに最も近い他のグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すことを特徴とする交替処理方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の交替処理方法において、発生した欠陥セクタの属するグループの直前及び直後のグループの交替領域の全交替セクタが使用済みであったとき、前記欠陥セクタに対してさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すことを特徴とする交替処理方法。

【請求項 4】 ユーザがデータを書き込む複数のセクタからなるユーザ領域と、該ユーザ領域の欠陥セクタに対する複数の交替処理用の交替セクタからなる交替領域とを有するグループを複数備えた記憶媒体に対して、データの書き込みを行なう書込手段と、前記記憶媒体に記憶されたデータを読み出す読出手段と、前記ユーザ領域に前記書込手段によってデータを書き込みない欠陥セクタが発生したとき、前記交替領域の空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施す交替処理手段とを備えた情報記憶装置において、

前記各交替領域を交替セクタ数がそれぞれ $1/2$ になるように前半領域と後半領域に分割し、発生した欠陥セクタの直前の交替領域の後半領域と直後の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替

セクタがなかったときには、前記直前の交替領域の前半領域と直後の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施すことを特徴とする交替処理方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の交替処理方法において、発生した欠陥セクタの直前及び直後の交替領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、さらに前方の交替領域の後半領域と後方の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、前記前方の交替領域の前半領域と後方の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施すことを特徴とする交替処理方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の交替処理方法において、発生した欠陥セクタの前方の交替領域では該交替領域の最後の交替セクタから前方に向かって順次空いている交替セクタを探し、後方の交替領域では該交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを探すことを特徴とする交替処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光磁気ディスク装置又はハードディスク装置等の情報記憶装置における記憶媒体の交替処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ユーザがデータを書き込む複数のセクタからなるユーザ領域と、そのユーザ領域の欠陥セクタに対する複数の交替処理用の交替セクタからなる交替領域とを有するグループを複数備えた光磁気ディスクやハードディスク等の記憶媒体に対して、データの書き込みを行ない、その記憶媒体に記憶されたデータを読み出す光磁気ディスクやハードディスク装置等の情報記憶装置がある。このような情報記憶装置では、記憶媒体のユーザ領域にデータを書き込みない欠陥セクタが発生したとき、交替領域の空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施すようにしている。

【0003】従来の欠陥セクタに対する交替処理方法は、欠陥セクタが属するユーザ領域の後方に設けられたそのユーザ領域に対応する交替領域の先頭から空いている交替セクタを探し出し、その空いている交替セクタにデータを書き込んでいた（例えば、特開平 2-35683 号公報参照）。

【0004】図 29 は、その従来の交替処理を示すフローチャートである。ステップ（図中の「S」）61 で、ユーザ領域に欠陥セクタが発生したら、ステップ 62へ進んでその欠陥セクタが属するグループの交替領域、つまり、その欠陥セクタが発生したユーザ領域に対応する交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次

3

いている交替セクタを検索し、ステップ63へ進んで空いている交替セクタが有れば、ステップ66へ進んでその空いている交替セクタに交替処理を施す。

【0005】しかし、ステップ63の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ64へ進んでさらに後方のグループの交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ65へ進んで空いている交替セクタがなければ、再びステップ64へ戻ってさらに後方のグループの交替領域を検索し、空いている交替領域があれば、ステップ66へ進んでその空いている交替セクタに交替処理を施し、この処理を終了する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような情報記憶装置における交替処理方法では、ユーザ領域の先頭寄りに欠陥セクタが発生した場合、その欠陥セクタからやや離れた交替領域の空いている交替セクタを探して、その空いている交替セクタに交替処理を施すことになるので、交替セクタにアクセスするシーク時間が長くなるという問題があった。

【0007】また、欠陥セクタが属するユーザ領域に対応する交替領域の全交替セクタが使用済みの場合、仮にそのユーザ領域と交替領域とのグループの1つ前のグループの交替領域に交替処理を施すようにすると、その交替領域の先頭から空いている交替セクタを探して、その空いている交替セクタに交替処理を施すことになるので、欠陥セクタから離れた交替セクタから使用することになり、その交替セクタに対応する論理アドレスを含めた連続する論理アドレス群にアクセスするとき、交替セクタにアクセスするシーク時間が長くなるという問題があった。

【0008】さらに、欠陥セクタが発生したユーザ領域に対応する交替領域の全交替セクタが使用済みであり、さらに、そのユーザ領域と交替領域のグループの直前及び直後のグループの交替領域の全交替セクタも使用済みであった場合、次にどの交替領域を使用すればよいのかが決められていないと、欠陥セクタから離れた交替領域の交替セクタを使用してしまいうこともあり、そのような場合には交替セクタにアクセスするシーク時間が長くなるという問題があった。

【0009】また、あるユーザ領域の前半部に欠陥セクタが集中し、そのユーザ領域の直前のグループの交替領域の全交替セクタを使用し、さらに一つ前のグループの交替領域の全交替セクタが既に使用済みであった場合、欠陥セクタが発生したユーザ領域の直前のグループのユーザ領域で欠陥セクタが発生したとき、そのユーザ領域の前後を問わず2つ目の離れた交替領域を使用することになり、交替セクタにアクセスするシーク時間が長くなるという問題があった。

【0010】さらに、交替領域の空いている交替セクタ

4

を探し出すとき、常に交替領域の先頭から空いている交替セクタを探すようにすると、欠陥セクタの発生位置によっては欠陥セクタに近い交替セクタが空いているにもかかわらず、より遠くの離れた位置の交替領域に交替処理を施してしまうこととなり、交替セクタにアクセスするシーク時間が長くなるという問題があった。

【0011】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、欠陥セクタの交替セクタにアクセスする時間を短縮できるようにすることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、ユーザがデータを書き込む複数のセクタからなるユーザ領域と、そのユーザ領域の欠陥セクタに対する複数の交替処理用の交替セクタからなる交替領域とを有するグループを複数備えた記憶媒体に対して、データの書き込みを行なう書込手段と、上記記憶媒体に記憶されたデータを読み出す読出手段と、上記ユーザ領域に前記書込手段によってデータを書き込まない欠陥セクタが発生したとき、上記交替領域の空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施す交替処理手段を備えた情報記憶装置において、発生した欠陥セクタに最も近い交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施す交替処理方法を提供する。

【0013】また、上記のような情報記憶装置において、発生した欠陥セクタが属するグループの交替領域の全ての交替セクタが使用済みであったとき、上記欠陥セクタに最も近い他のグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すようにしてもよい。

【0014】さらに、発生した欠陥セクタの属するグループの直前及び直後のグループの交替領域の全交替セクタが使用済みであったとき、上記欠陥セクタに対してさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すようにしてもよい。

【0015】また、上記のような情報記憶装置において、上記各交替領域を交替セクタ数がそれぞれ1/2になるように前半領域と後半領域に分割し、発生した欠陥セクタの直前の交替領域の後半領域と直後の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、上記直前の交替領域の前半領域と直後の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施す交替処理方法も提供する。

【0016】さらに、発生した欠陥セクタの直前及び直後の交替領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、さらに前方の交替領域の後半領域と後方の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、上記前方の交

50

替領域の前半領域と後方の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施すようにしてもよい。

【0017】そして、上述の各交替処理方法において、発生した欠陥セクタの前方の交替領域ではその交替領域の最後の交替セクタから前方に向かって順次空いている交替セクタを探し、後方の交替領域ではその交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを探すようにするとい。

【0018】

【作用】この発明による情報記憶装置における交替処理方法は、発生した欠陥セクタに最も近い交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すので、欠陥セクタとその交替処理を行なった交替セクタとのアクセス距離を最も短くすることができ、交替セクタにアクセスするシーク時間を短くすることができる。とくに、ユーザ領域のセクタ数が多くて先頭のセクタと末尾のセクタとの距離が離れているときに最も有効である。

【0019】また、発生した欠陥セクタが属するグループの交替領域の全ての交替セクタが使用済みであったとき、欠陥セクタに最も近い他のグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すようにすれば、欠陥セクタが属するグループの交替領域の全交替セクタが空いていないときでも、欠陥セクタとその交替処理を行なった交替セクタとのアクセス距離を最も短くすることができ、交替セクタにアクセスするシーク時間を短くすることができる。

【0020】さらに、発生した欠陥セクタの属するグループの直前及び直後のグループの交替領域の全交替セクタが使用済みであったとき、欠陥セクタに対してさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すようにすれば、欠陥セクタが属するグループの直前及び直後のグループの交替領域の全交替セクタが空いていないときでも、欠陥セクタとその交替処理を行なった交替セクタとのアクセス距離を最も短くすることができ、交替セクタにアクセスするシーク時間を短くすることができる。

【0021】また、各交替領域を交替セクタ数がそれぞれ1/2になるように前半領域と後半領域に分割し、発生した欠陥セクタの直前の交替領域の後半領域と直後の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、直前の交替領域の前半領域と直後の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施すようにすれば、各ユーザ領域で発生した欠陥セクタとその交替セクタとの距離を同じように短くすることができ、各欠陥セクタとその交替処理を行なった交替セクタとのアクセス距離をそれぞれ最も短くすることができ、

交替セクタにアクセスするシーク時間を短くすることができる。

【0022】さらに、発生した欠陥セクタの直前及び直後の交替領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、さらに前方の交替領域の後半領域と後方の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、前方の交替領域の前半領域と後方の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施すようにすれば、欠陥セクタの直前及び直後の交替領域の全交替セクタが空いていないときでも、各ユーザ領域で発生した欠陥セクタとその交替セクタとの距離を同じように短くすることができ、各欠陥セクタとその交替処理を行なった交替セクタとのアクセス距離をそれぞれ最も短くすることができ、交替セクタにアクセスするシーク時間を短くすることができる。

【0023】そして、発生した欠陥セクタの前方の交替領域ではその交替領域の最後の交替セクタから前方に向かって順次空いている交替セクタを探し、後方の交替領域ではその交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを探すようにすれば、交替領域内でも欠陥セクタに最も近い交替セクタに交替処理を行なうことができ、欠陥セクタとその交替処理を行なった交替セクタとのアクセス距離を最も短くすることができ、交替セクタにアクセスするシーク時間を短くすることができる。

【0024】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。図2はこの発明の一実施例の情報記憶装置の構成を示すブロック図である。この情報記憶装置1は、ユーザが各種のデータを記憶する光磁気ディスク等の記憶媒体2と、その記憶媒体2の記録面にデータを書き込んだり、その記録面に記憶されているデータを読み込んだりするリード/ライト制御部3と、この情報記憶装置1全体の制御を司り、この発明にかかわる交替処理等を行なうマイクロコンピュータであるCPU4を備えている。

【0025】さらに、そのCPU4が各種の処理を行なうための各種のプログラムを記憶したプログラムROM5と、CPU4が各種の処理を行なうときに使用する記憶エリアであるRAM6と、パーソナルコンピュータ等の上位装置とのデータの取り取りを行なうインタフェース(I/F)7を備えている。

【0026】したがって、上記リード/ライト制御部3は、記憶媒体2にデータを書き込む書込手段と記憶されたデータを読み出す読出手段の機能を果たす。また、上記CPU4は、記憶媒体2のユーザ領域にデータを書き込めない欠陥セクタが発生したとき、その欠陥セクタに最も近い交替領域の空いている交替セクタにデータを書

き込む交替処理を施す交替処理手段の機能を果たす。

【0027】次に、この情報記憶装置における交替処理について説明する。図1は、この情報記憶装置1における交替処理を示すフローチャートである。この処理は、ステップ（図中「S」で示す）1で記憶媒体のユーザ領域で欠陥セクタが発生したとき、ステップ2へ進んでその欠陥セクタに最も近い交替領域の交替セクタを検索してステップ3へ進む。ステップ3では、ステップ2で検索した交替セクタが空いているか否かを判断して、空いていなければステップ2へ戻り、空いていればステップ4へ進んでその空いている交替セクタに交替処理を施して、この処理を終了する。

【0028】つまり、この処理では、ユーザ領域で欠陥セクタが発生したとき、その欠陥セクタに最も近い交替領域の各交替セクタのなかから空いている交替セクタを探し出し、その空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施す。

【0029】次に、上述した交替処理についてさらに詳しく説明する。図3は、記憶媒体1の記録面のフォーマットの一部を示す説明図である。図3の(a)に示すように、記憶媒体の記録面は、ユーザがデータを書き込む複数のセクタからなるユーザ領域A～Nと、その各ユーザ領域A～Nの欠陥セクタに対する複数の交替処理用の交替セクタからなる交替領域a～nとを有するグループA～Nを備えている。

【0030】また、図3の(b)に示すように、ユーザ領域Aの交替領域aは、10個の交替セクタsa0～sa9からなる。ユーザ領域Bは40個のセクタb0～b39からなり、交替領域bは10個の交替セクタsb0～sb9からなる。ユーザ領域Cは40個のセクタc0～c39からなり、交替領域cは10個の交替セクタsc0～sc9からなる。ユーザ領域Dは40個のセクタd0～d39からなり、交替領域dは10個の交替セクタsd0～sd9からなる。

【0031】次に、図4乃至図7によって、図1に示した交替処理を図3の交替領域に施す場合について説明する。なお、図4乃至図7の(b)では、それぞれ説明に關係するセクタ記号のみを示すそれ以外は省略している。図4の(b)に示すように、例えば、ユーザ領域Cのセクタc10に欠陥が発生したとき、図5の(b)に示すように、このセクタc10に最も近い交替領域bの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、交替セクタsb0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0032】また、図6の(b)に示すように、ユーザ領域Cのセクタc28に欠陥が発生したとき、図7の(b)に示すように、このセクタc28に最も近い交替領域cの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、交替セクタsc0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0033】このようにして、この情報記憶装置の交替処理では、ユーザ領域に欠陥セクタが発生したとき、その欠陥セクタに最も近い交替領域の空いている交替領域に交替処理を行なうので、その交替セクタにアクセスするときのシーク時間を短縮することができる。

【0034】次に、この発明の実施例について説明する。この実施例の情報記憶装置ではCPUの機能が上述の実施例とは異なり、記憶媒体1のユーザ領域にデータを書き込まない欠陥セクタが発生したとき、その欠陥セクタに最も近い交替領域に対して、欠陥セクタの前方の交替領域ではその交替領域の最後の交替セクタから前方に向かって順次空いている交替セクタを探し、後方の交替領域ではその交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを探して、その空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施す交替処理手段の機能を果たす。

【0035】次に、図8のフローチャートによってその交替処理について説明する。この処理は、ステップ（図中「S」で示す）11で欠陥セクタが発生したとき、ステップ12へ進んで欠陥セクタに最も近い交替領域に対して、その交替領域が欠陥セクタの前方ならばその交替領域の最後の交替セクタから前方に向かって順次交替セクタを検索し、後方の交替領域ならばその交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次交替セクタを検索してステップ13へ進む。

【0036】ステップ13では、その検索した交替セクタが空いているか否かを判断して、空いていなければステップ12へ戻り、空いていればステップ14へ進んでその空いている交替セクタに交替処理を施して、この処理を終了する。

【0037】つまり、この処理では、欠陥セクタが発生したとき、その欠陥セクタに最も近い交替領域に対して、欠陥セクタの前方の交替領域ではその交替領域の最後の交替セクタから前方に向かって順次空いている交替セクタを探し、後方の交替領域ではその交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを探して、その空いている交替セクタにデータを書き込む交替処理を施す。

【0038】次に、図4乃至図7によってさらにその交替処理について詳しく説明する。例えば、図4の(b)に示すように、ユーザ領域Cのセクタc10に欠陥が発生したとき、図5の(b)に示したように、このセクタc10に最も近い交替領域bの最後の交替セクタsb9から前方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0039】また、図6の(b)に示したように、ユーザ領域Cのセクタc28に欠陥が発生したとき、図7の(b)に示したように、このセクタc28に最も近い交替領域cの最初の交替セクタsc0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0040】このようにして、この情報記憶装置の交替処理では、ユーザ領域に欠陥セクタが発生したとき、その欠陥セクタに最も近い交替領域に対して、空いている交替セクタを欠陥セクタに近い方の交替セクタから順に調べるので、欠陥セクタに最も近い空いている交替セクタを最初に探し出して交替処理を行なえる。

【0041】次に、この発明のさらに他の実施例について説明する。この実施例の情報記憶装置ではCPUの機能が上述の実施例とは異なり、記憶媒体1のユーザ領域に発生した欠陥セクタが属するグループの交替領域の全ての交替セクタが使用済みであったとき、欠陥セクタに最も近い他のグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、その発生した欠陥セクタが属するグループの直前及び直後のグループの交替領域の全交替セクタも使用済みであったとき、欠陥セクタに対してさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施す交替処理手段の機能を果たす。

【0042】次に、図9のフローチャートによってその交替処理について説明する。この処理は、ステップ(図中「S」で示す)21で記憶媒体1のユーザ領域で欠陥セクタが発生したとき、ステップ22へ進んでその欠陥セクタが属するグループの交替領域の空いている交替セクタを検索し、ステップ23へ進んで空いている交替セクタが有るか否かを判断して、空いている交替セクタがあれば、ステップ28へ進む。

【0043】ステップ23の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ24へ進んで欠陥セクタの属するグループの直前及び直後のグループの内の欠陥セクタに近い方のグループの交替領域から空いている交替セクタを検索し、ステップ25へ進んで空いている交替セクタが有るか否かを判断して、空いている交替セクタがあれば、ステップ28へ進む。

【0044】ステップ25の判断で直前及び直後のグループの交替領域で空いている交替セクタがなければ、ステップ26へ進んで欠陥セクタに対してさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタを検索し、ステップ27へ進んで空いている交替セクタが有るか否かを判断して、空いている交替セクタがあれば、ステップ28へ進むが、空いている交替セクタがなければステップ26へ戻って他のグループの空いている交替セクタの検索を行なう。そして、ステップ28で空いている交替セクタに交替処理を施して、この処理を終了する。

【0045】つまり、この処理では、欠陥セクタが発生したとき、まず、その欠陥セクタが属するグループの交替領域、つまり、その欠陥セクタが発生したユーザ領域に対応する交替領域の空いている交替セクタを探し出し、空いている交替セクタがあればその交替セクタに交替処理を施す。

【0046】しかし、その交替領域の全交替セクタが使用済みであって空いている交替セクタがなかった場合、次に、その欠陥セクタの属するグループの直前及び直後のグループの交替領域の空いている交替セクタを探し出し、空いている交替セクタがあればその交替セクタに交替処理を施す。

【0047】さらに、その直前及び直後のグループの各交替領域の全交替セクタも使用済みであって空いている交替セクタがなかった場合には、その欠陥セクタのさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタを探し出し、空いている交替セクタがあればその交替セクタに交替処理を施す。

【0048】次に、図4乃至図7と図10乃至図15によってさらにその交替処理について詳しく説明する。図10乃至図15の(b)でも説明に關係するセクタ記号のみを示すそれ以外は省略している。

【0049】例えば、図4の(b)に示したように、ユーザ領域Cのセクタc10に欠陥が発生したとき、図10の(b)に示すように、セクタc10が属するグループCの交替領域cの空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsc0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0050】また、その交替領域cの各交替セクタsc0～sc9が全て使用済みであったときには、図5の(b)に示すように、セクタc10の属するグループCの直前のグループBの交替領域bの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsb0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0051】さらに、その交替領域bの各交替セクタsb0～sb9も全て使用済みであったときには、図11の(b)に示すように、その次に欠陥が発生したセクタc10の属するグループcに最も近いグループAの交替領域aの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsa0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0052】また、その交替領域aにも空いている交替セクタがなかったとき、図12の(b)に示すように、その次に欠陥が発生したセクタc10の属するグループcに最も近いグループDの交替領域dの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsd0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0053】こうして、欠陥セクタが属するグループの交替領域とその直前のグループの交替領域の交替セクタとが全て使用済みのときは、さらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタを探すので、欠陥セクタから最も近い交替

領域の空いている交替セクタに交替処理を行なえる。

【0054】あるいは、図6の(b)に示したように、ユーザ領域Cのセクタc28に欠陥が発生したとき、図7の(b)に示したように、セクタc28が属するグループCの交替領域cの空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsc0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0055】また、その交替領域cの全交替セクタsc0～sc9が使用済みであったときには、図13の(b)に示すように、セクタc28の属するグループCの直前のグループBの交替領域bの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsb0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0056】さらに、その交替領域bの各交替セクタsb0～sb9も全て使用済みであったときには、図14の(b)に示すように、その次に欠陥が発生したセクタc28の属するグループcに最も近いグループDの交替領域dの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsd0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0057】また、その交替領域dにも空いている交替セクタがなかったとき、図15の(b)に示すように、その次に欠陥が発生したセクタc28の属するグループcに最も近いグループAの交替領域aの空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsa0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0058】このようにして、欠陥が発生したセクタが属するグループの交替領域cとその直後のグループの交替領域の交替セクタが全て使用済みのときは、さらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタを探すので、欠陥が発生したセクタから最も近い交替領域の空いている交替セクタに交替処理を行なえる。

【0059】次に、この発明のさらにまた他の実施例について説明する。この実施例の情報記憶装置ではCPUの機能が上述の実施例とは異なり、記憶媒体1のユーザ領域に発生した欠陥セクタが属するグループの交替領域の全ての交替セクタが使用済みであったとき、欠陥セクタに最も近い他のグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、その発生した欠陥セクタが属するグループの直前及び直後のグループの交替領域の全交替セクタも使用済みであったとき、欠陥セクタに対してさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタに交替処理を施すが、その際、発生した欠陥セクタの前方の交替領域では最後の交替セクタから前方に向かって順次交替セクタを探し、後方の交替領域では最初の交替セクタから後

方に向かって順次交替セクタを探す交替処理手段の機能を果たす。

【0060】次に、図16のフローチャートによってその交替処理について説明する。この処理は、ステップ(図中「S」で示す)31で記憶媒体1のユーザ領域で欠陥セクタが発生したとき、ステップ32へ進んでその欠陥セクタが属するグループの交替領域の最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ33へ進んで空いている交替セクタが有るか否かを判断して、空いている交替セクタがあれば、ステップ38へ進む。

【0061】ステップ33の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ34へ進んで欠陥セクタの属するグループの直前及び直後のグループの内の欠陥セクタに最も近い方のグループの交替領域から、その隣直後のグループの交替領域は最初の交替セクタから前方に向かって、直前のグループの交替領域は最後の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ35へ進んで空いている交替セクタが有るか否かを判断して、空いている交替セクタがあれば、ステップ38へ進む。

【0062】ステップ35の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ36へ進んで欠陥セクタに対してさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の最初の交替セクタから前方に向かって、又は最後の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ37へ進んで空いている交替セクタが有るか否かを判断して、空いている交替セクタがなければステップ38へ戻って他のグループについて同様に空いている交替セクタの検索を行なう。一方、空いている交替セクタがあれば、ステップ38へ進む。そして、ステップ38では空いている交替セクタに交替処理を施して、この処理を終了する。

【0063】この処理では、欠陥セクタが発生したとき、まずその欠陥セクタが属するグループの交替領域内の各交替セクタのなかから最も近い空いている交替セクタを探し出し、空いている交替セクタがあればその交替セクタに交替処理を施す。

【0064】しかし、その交替領域の全交替セクタが使用済みであって空いている交替セクタがなかった場合は、次に、その欠陥セクタが属するグループの直前又は直後のグループの内の最も近い交替領域内の各セクタのなかから最も近い空いている交替セクタを探し出し、空いている交替セクタがあればその交替セクタに交替処理を施す。

【0065】さらに、その直前又は直後のグループの各交替領域の全交替セクタも使用済みであって空いている交替セクタがなかった場合、その欠陥セクタのさらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域内の各交替セクタのなかから最も近い空いている

交替セクタを探し出し、空いている交替セクタがあればその交替セクタに交替処理を施す。

【0066】次に、図4乃至図7と図10乃至図15によってさらにその交替処理について詳しく説明する。図10乃至図15の(b)でも説明に關係するセクタ記号のみを示すそれ以外は省略している。

【0067】例えば、図4の(b)に示したように、ユーザ領域Cのセクタc10に欠陥が発生したとき、図10の(b)に示したように、セクタc10が属するグループCの交替領域cの最初の交替セクタsc0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0068】また、その交替領域cの各交替セクタsc0～sc9が全て使用済みであったときには、図5の(b)に示したように、セクタc10の属するグループCの直前のグループBの交替領域bの最後の交替セクタsb9から前方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0069】さらに、その交替領域bの各交替セクタsb0～sb9も全て使用済みであったときには、図11の(b)に示したように、その次にセクタc10の属するグループcに最も近いグループAの交替領域aの最後の交替セクタsa9から前方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0070】さらにまた、その交替領域aにも空いている交替セクタがなかったときには、図12の(b)に示したように、その次にセクタc10の属するグループcに最も近いグループDの交替領域dの最初の交替セクタsd0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0071】このようにして、欠陥が発生したセクタが属するグループの交替領域とその直前のグループの交替領域の全交替セクタが使用済みのときは、さらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタを探し、その際には欠陥が発生したセクタに近い方の交替セクタから順に空いている交替セクタを探して、欠陥が発生したセクタから最も近い空いている交替セクタに交替処理を行なえる。

【0072】あるいは、図6の(b)に示したように、ユーザ領域Cのセクタc28に欠陥が発生したときには、図7の(b)に示したように、セクタc28が属するグループCの交替領域cの最初の交替セクタsc0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0073】また、その交替領域cの各交替セクタsc0～sc9が全て使用済みであったときには、図13の(b)に示したように、セクタc28の属するグループCの直前のグループBの交替領域bの最後の交替セクタsb9から前方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0074】さらに、その交替領域bの各交替セクタsb0～sb9も全て使用済みであったときには、図14の(b)に示したように、その次にセクタc28の属するグループcに最も近いグループDの交替領域dの最初の交替セクタsd0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0075】また、その交替領域dにも空いている交替セクタがなかったときには、図15の(b)に示したように、その次にセクタc10の属するグループcに最も近いグループAの交替領域aの最後の交替セクタsa9から前方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0076】このようにして、欠陥が発生したセクタが属するグループの交替領域とその直後のグループの交替領域の全交替セクタが使用済みのときは、さらに前方又は後方のグループのなかから最も近いグループの交替領域の空いている交替セクタを探し、その際には欠陥セクタに近い方の交替セクタから順に空いている交替セクタを探して、欠陥が発生したセクタから最も近い空いている交替セクタに交替処理を行なえる。

【0077】次に、この発明のさらに他の実施例について説明する。この実施例の情報記憶装置ではCPUの機能が上述の実施例とは異なり、記憶媒体2の各交替領域を交替セクタ数がそれぞれ1/2になるように前半領域と後半領域に分割し、発生した欠陥セクタの直前の交替領域の後半領域と直後の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、直前の交替領域の前半領域と直後の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施す交替処理手段の機能も果たす。

【0078】さらに、発生した欠陥セクタの直前及び直後の交替領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、さらに前方の交替領域の後半領域と後方の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、前方の交替領域の前半領域と後方の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施す交替処理手段の機能も果たす。

【0079】次に、図17のフローチャートによってその交替処理について説明する。この処理は、ステップ(図中「S」で示す)41でユーザ領域に欠陥セクタが発生したとき、ステップ42へ進んで欠陥セクタの直前の交替領域の後半領域と直後の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタを検索し、ステップ43へ進んで交替セクタが空いているかどうかを判断して、空いている交替セクタがあればステップ50へ進む。

【0080】ステップ43の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ44へ進んで欠陥セクタの直前の交替領域の前半領域と直後の交替領域の後半領域のうちの最も近い方の領域の空いている交替セクタを検索し、ステップ45へ進んで交替セクタが空いているか否かを判断して、空いている交替セクタがあればステップ50へ進む。

【0081】ステップ45の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ46へ進んで欠陥セクタの直前の交替領域のさらに前方の交替領域の後半領域と欠陥セクタの直後の交替領域のさらに後方の交替領域の前半領域のうちの最も近い方の領域の空いている交替セクタを検索し、ステップ47へ進んで交替セクタが空いているか否かを判断して、空いている交替セクタがあればステップ50へ進む。

【0082】ステップ47の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ48へ進んでその前方の交替領域の前半領域と後方の交替領域の後半領域のうちの最も近い方の領域の空いている交替セクタを検索し、ステップ49へ進んで交替セクタが空いているか否かを判断して、空いている交替セクタがなければ、ステップ46へ戻ってさらに前方と後方の領域について同様に検索処理を行ない、空いている交替セクタがあればステップ50へ進む。そして、ステップ50では空いている交替セクタに交替処理を施してこの処理を終了する。

【0083】図18は、この交替処理のときの記憶媒体1の記録面のフォーマットの一例を示す説明図である。この記録面のフォーマットは図3に示したフォーマットと略同じてあるが、交替処理時に各交替領域の交替セクタがそれぞれ1/2になるように前半領域と後半領域に分割して扱っている。つまり、同図の(b)に示すように、例えば交替領域aについては、前半の交替セクタsa0～sa4と、後半の交替セクタsa5～sa9で分割している。

【0084】次に、図19乃至図27によってさらにその交替処理について詳しく説明する。その図19乃至図27の(b)では、説明に關係するセクタ記号のみを示しそれ以外は省略している。

【0085】例えば、図19の(b)に示すように、ユーザ領域Cのセクタc10に欠陥が発生したとき、図20の(b)に示すように、セクタc10の直前の交替領域bの後半領域と直後の交替領域cの前半領域のうち最も近い方である交替領域bの後半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsb5から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0086】また、その交替領域bの後半領域の全交替セクタsb5～sb9が全て使用済みであったときには、図21の(b)に示すように、セクタc10の直後の交替領域cの前半領域の空いている交替セクタを探し

て交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsc0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0087】さらに、その交替領域cの前半領域の全交替セクタsc0～sc4も全て使用済みであったときには、図22の(b)に示すように、セクタc10の直前の交替領域bの前半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsb0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0088】また、その交替領域cの前半領域の全交替セクタsb0～sb4も全て使用済みであったときには、図23の(b)に示すように、セクタc10の直後の交替領域cの後半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsc5から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0089】さらに、セクタc10の直前の交替領域bと直後の交替領域cのいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、図24の(b)に示すように、セクタc10のさらに前方の交替領域aの後半領域と後方の交替領域dの前半領域のうち最も近い方である交替領域aの後半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsa5から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0090】また、その交替領域aの後半領域の全交替セクタsa5～sa9が全て使用済みであったときには、図25の(b)に示すように、後方の交替領域dの前半領域の空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsd0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0091】さらに、交替領域aの後半領域と交替領域dの前半領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、図26の(b)に示すように、交替領域aの前半領域と交替領域dの後半領域のうち最も近い方である交替領域aの前半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsa0から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0092】そして、その交替領域aの前半領域の全交替セクタsa0～sa4が全て使用済みであったときには、図27の(b)に示すように、交替領域dの後半領域の空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタsd5から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0093】あるいは、ユーザ領域Cのセクタc28に欠陥が発生したときには、まず、セクタc28の直前の交替領域bの後半領域と直後の交替領域cの前半領域の

うち最も近い方である交替領域 c の前半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタ s c 0 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0094】また、その交替領域 c の前半領域の全交替セクタ s c 0 ~ s c 4 が全て使用済みであったときには、セクタ c 2 8 の直前の交替領域 b の後半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタ s c 5 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0095】さらに、その交替領域 b の後半領域の全交替セクタ s b 5 ~ s b 9 が全て使用済みであったときには、セクタ c 2 8 の直後の交替領域 c の後半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、例えば、最初の交替セクタ s c 5 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0096】また、その交替領域 c の後半領域の全交替セクタ s c 5 ~ s c 9 が全て使用済みであったときには、セクタ c 2 8 の直前の交替領域 b の前半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、例えば、最初の交替セクタ s b 0 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0097】さらに、セクタ c 2 8 の直後の交替領域 c と直前の交替領域 b のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、セクタ c 2 8 のさらに後方の交替領域 d の前半領域と前方の交替領域 a の後半領域のうち最も近い方である交替領域 d の前半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタ s d 0 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0098】また、その交替領域 d の前半領域の全交替セクタ s d 0 ~ s d 4 が全て使用済みであったときには、前方の交替領域 a の後半領域の空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタ s a 5 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0099】さらに、交替領域 d の前半領域と交替領域 a の後半領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、交替領域 d の後半領域と交替領域 a の前半領域のうち最も近い方である交替領域 d の後半領域の空いている交替セクタを探して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタ s d 5 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0100】そして、その交替領域 d の後半領域の全交替セクタ s d 5 ~ s d 9 が全て使用済みであったときには、交替領域 a の前半領域の空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。例えば、最初の交替セクタ s a 0 から後方に向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0101】このようにして、欠陥セクタに最も近い交

替領域の空いている交替セクタに交替処理を行なえ、特定のユーザ領域によってその周囲の交替領域が独占して使用されてしまい、他のユーザ領域が離れた交替領域しか使用できなくなることを極力防止することができる。

【0102】次に、この発明のさらにまた他の実施例について説明する。この実施例の情報記録装置では C P U の機能が上述の実施例とは若干異なり、記憶媒体 2 の各交替領域を交替セクタ数がそれぞれ 1/2 になるように前半領域と後半領域に分割し、発生した欠陥セクタの直前の交替領域の後半領域と直後の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、直前の交替領域の前半領域と直後の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施す交替処理手段の機能を果たす。

【0103】さらに、発生した欠陥セクタの直前及び直後の交替領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、さらに前方の交替領域の後半領域と後方の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施し、そのいずれの領域にも空いている交替セクタがなかったときには、前方の交替領域の前半領域と後方の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域の空いている交替セクタに交替処理を施す交替処理手段の機能も果たす。

【0104】そして、その空いている交替セクタを探す際、発生した欠陥セクタの前方の交替領域では最後の交替セクタから前方に向かって順次交替セクタを探し、後方の交替領域では最初の交替セクタから後方に向かって順次交替セクタを探す交替処理手段の機能を果たす。

【0105】次に、図 2 のフローチャートによってその交替処理について説明する。この処理は、ステップ（図中「S」で示す）51 でユーザ領域に欠陥セクタが発生したとき、ステップ 52 へ進んで欠陥セクタの直前の交替領域の後半領域と直後の交替領域の前半領域のうち最も近い方の領域に対して、それが直前の交替領域の後半領域なら最後の交替セクタから前方に向かって、直後の交替領域の前半領域なら最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ 53 へ進んで交替セクタが空いているか否かを判断して、空いている交替セクタがあればステップ 60 へ進む。

【0106】ステップ 53 の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ 54 へ進んで欠陥セクタの直前の交替領域の前半領域と直後の交替領域の後半領域のうち最も近い方の領域に対して、それが直前の交替領域の前半領域なら最後の交替セクタから前方へ向かって、直後の交替領域の後半領域なら最後の交替セクタから前方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ 55 へ進んで交替セクタが空いているか否かを判断

して、空いている交替セクタが有ればステップ 60へ進む。

【0107】ステップ55の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ56へ進んで欠陥セクタの直前の交替領域のさらに前方の交替領域の後半領域と欠陥セクタの直後の交替領域のさらに後方の交替領域の前半領域のうちの最も近い方の領域に対して、それが前方の交替領域の後半領域なら最後の交替セクタから前方に向かって、後方の交替領域の前半領域なら最初の交替セクタから後方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ57へ進んで交替セクタが空いているか否かを判断して、空いている交替セクタが有ればステップ60へ進む。

【0108】ステップ57の判断で空いている交替セクタがなければ、ステップ58へ進んでその前方の交替領域の前半領域と後方の交替領域の後半領域のうちの最も近い方の領域に対して、それが前方の交替領域の前半領域なら最後の交替セクタから前方へ向かって、後方の交替領域の後半領域なら最後の交替セクタから前方に向かって順次空いている交替セクタを検索し、ステップ59へ進んで交替セクタが空いているか否かを判断して、空いている交替セクタがなければ、ステップ58へ戻ってさらに前方と後方の領域について同様に検索処理を行ない、空いている交替セクタがあればステップ60へ進む。そして、ステップ60では空いている交替セクタに交替処理をしてこの処理を終了する。

【0109】次に、図19乃至図27によってその交替処理について詳しく説明する。例えば、図19の(b)に示したように、ユーザ領域Cのセクタc10に欠陥が発生したとき、図20の(b)に示したように、セクタc10の直前の交替領域bの後半領域と直後の交替領域cの前半領域のうちの最も近い方である交替領域bの後半領域の最後の交替セクタb9から前方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0110】また、その交替領域bの後半領域の全交替セクタsb5~sb9が全て使用済みであったときには、図21の(b)に示したように、セクタc10の直後の交替領域cの前半領域の最初の交替セクタsc0から後方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0111】さらに、その交替領域cの前半領域の全交替セクタsc0~sc4も全て使用済みであったときには、図22の(b)に示したように、セクタc10の直前の交替領域bの前半領域の交替セクタsb4から前方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0112】また、その交替領域cの前半領域の全交替セクタsb0~sb4も全て使用済みであったときには、図23の(b)に示したように、セクタc10の直後の交替領域cの後半領域の交替セクタsc5から後方

へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0113】さらに、セクタc10の直前の交替領域bと直後の交替領域cのいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、図24の(b)に示したように、セクタc10のさらに前方の交替領域aの後半領域と後方の交替領域dの前半領域のうちの最も近い方である交替領域aの後半領域の最後の交替セクタsa9から前方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0114】また、その交替領域aの後半領域の全交替セクタsa5~sa9が全て使用済みであったときには、図25の(b)に示したように、後方の交替領域のdの前半領域の最初の交替セクタsd0から後方へ向かって順次空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。

【0115】さらに、交替領域aの後半領域と交替領域dの前半領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、図26の(b)に示したように、交替領域aの前半領域と交替領域dの後半領域のうちの最も近い方である交替領域aの前半領域の交替セクタsa4から前方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0116】そして、その交替領域aの前半領域の全交替セクタsa0~sa4が全て使用済みであったときには、図27の(b)に示したように、交替領域のdの後半領域の交替セクタsd5から後方へ向かって順次空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。

【0117】あるいは、ユーザ領域Cのセクタc28に欠陥が発生したときには、まず、セクタc28の直前の交替領域bの後半領域と直後の交替領域cの前半領域のうちの最も近い方である交替領域cの前半領域の最初の交替セクタsc0から後方へ順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0118】また、その交替領域cの前半領域の全交替セクタsc0~sc4が全て使用済みであったときには、セクタc28の直前の交替領域bの後半領域の最後の交替セクタsb9から前方へ順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。さらに、その交替領域bの後半領域の全交替セクタsb5~sb9も全て使用済みであったときには、セクタc28の直後の交替領域cの後半領域の交替セクタsc5から後方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0119】また、その交替領域cの後半領域の全交替セクタsc5~sc9も全て使用済みであったときには、セクタc28の直前の交替領域bの前半領域の交替領域sb4から前方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0120】さらに、セクタc28の直後の交替領域cと直前の交替領域bのいずれにも空いている交替セクタ

がなかったとき、セクタ c 28 のさらに後方の交替領域 d の前半領域と前方の交替領域 a の後半領域のうち最も近い方である交替領域 d の前半領域の最初の交替セクタ s d 0 から後方へ順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0121】また、その交替領域 d の前半領域の全交替セクタ s d 0 ~ s d 4 が全て使用済みであったときには、前方の交替領域 a の後半領域の最後の交替セクタ s a 9 から後方へ向かって順次空いている交替セクタを探し出して交替処理を施す。

【0122】さらに、交替領域 d の前半領域と交替領域 a の後半領域のいずれにも空いている交替セクタがなかったとき、交替領域 d の後半領域と交替領域 a の前半領域のうち最も近い方である交替領域 d の後半領域の交替セクタ s d 5 から後方へ向かって順次空いている交替セクタを探して交替処理を施す。

【0123】そして、その交替領域 d の後半領域の全交替セクタ s d 5 ~ s d 10 が全て使用済みであったときには、交替領域 a の前半領域の交替セクタ s a 4 から前方へ向かって順次空いている交替セクタを探し出して交替

処理を施す。

【0124】このようにして、欠陥セクタに最も近い空いている交替セクタに交替処理を行なえ、特定のユーザ領域によってその周囲の交替領域が独断して使用されてしまい、他のユーザ領域が離れた交替領域しか使用できなくなることを極力防止することができる。

【0125】なお、一次及び二次の交替領域を有する記憶媒体に対しても上述した各交替処理を実施することができる。

【0126】
【発明の効果】以上説明してきたように、この発明による情報記憶装置における交替処理方法によれば、記憶媒体に発生した欠陥セクタに最も近い空いている交替セクタに交替処理を施すので、欠陥セクタの交替セクタにアクセスするシーク時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の交替処理を示すフローチャートである。

【図 2】この発明の一実施例の情報記憶装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 2 の記憶媒体 1 の記録面のフォーマットの一例を示す説明図である。

【図 4】この発明の交替処理を図 3 の記憶媒体の記録面に施したときの説明図である。

【図 5】同じくその説明図である。

【図 6】さらに同じくその説明図である。

【図 7】さらにまた同じくその説明図である。

【図 8】この発明の他の交替処理を示すフローチャートである。

【図 9】この発明のさらに他の交替処理を示すフローチャートである。

10 【図 10】この発明の交替処理を図 3 のフォーマットの記録面に施すときの説明図である。

【図 11】同じくその説明図である。

【図 12】さらに同じくその説明図である。

【図 13】同じくその説明図である。

【図 14】さらに同じくその説明図である。

【図 15】さらにまた同じくその説明図である。

【図 16】この発明のさらにまた他の交替処理を示すフローチャートである。

【図 17】この発明のそのさらにまた他の交替処理を示すフローチャートである。

【図 18】図 2 の記憶媒体 1 の記録面の他のフォーマットの一例を示す説明図である。

【図 19】この発明の交替処理を図 18 のフォーマットの記録面に施すときの説明図である。

【図 20】同じくその説明図である。

【図 21】さらに同じくその説明図である。

【図 22】同じくその説明図である。

【図 23】さらに同じくその説明図である。

【図 24】同じくその説明図である。

30 【図 25】さらに同じくその説明図である。

【図 26】さらにまた同じくその説明図である。

【図 27】そしてまた同じくその説明図である。

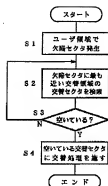
【図 28】この発明のそのさらにまた他の交替処理を示すフローチャートである。

【図 29】従来の交替処理を示すフローチャートである。

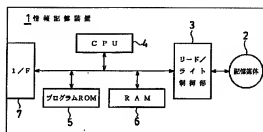
【符号の説明】

- | | |
|-------------------|----------|
| 1 : 情報記憶装置 | 2 : 記憶媒体 |
| 3 : リード/ライト制御部 | 4 : CPU |
| 5 : プログラム ROM | 6 : RAM |
| 7 : インタフェース (I/F) | |
| 10 : 記憶媒体の記録面 | |

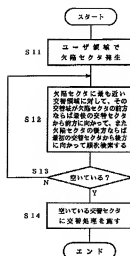
【図 1】



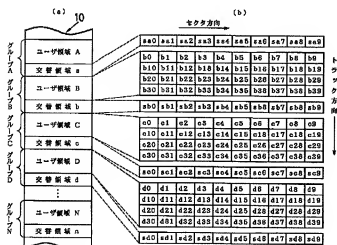
【図 2】



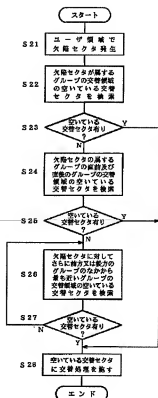
【図 8】



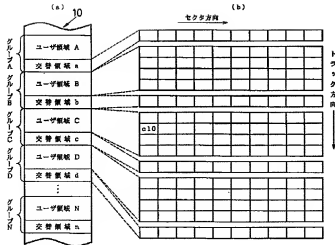
【図 3】



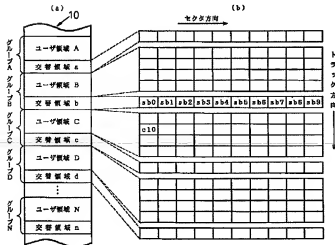
【図 9】



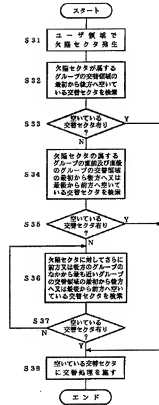
【図 4】



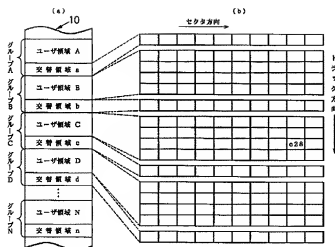
【図 5】



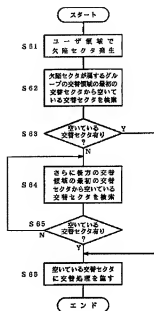
【図 16】



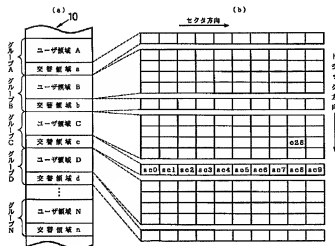
【図 6】



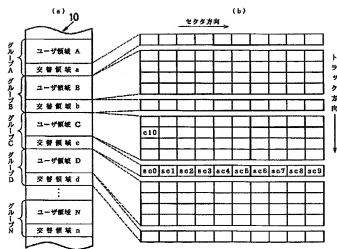
【図 29】



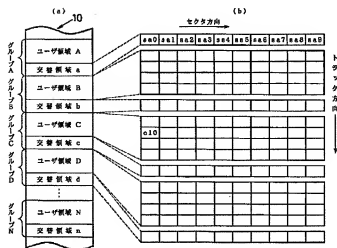
【図 7】



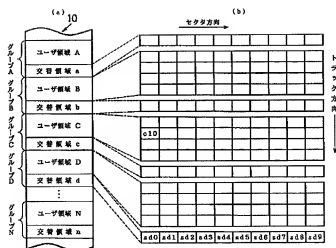
【図10】



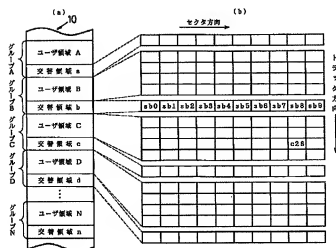
【図11】



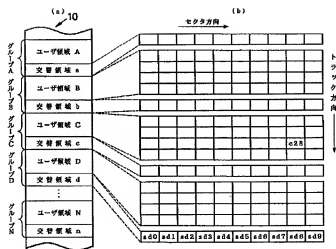
【図12】



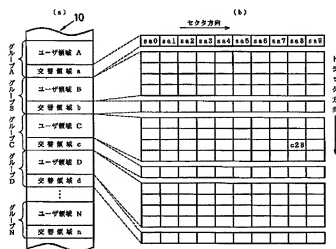
【図13】



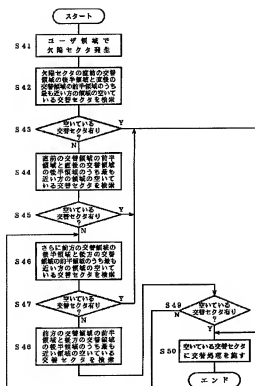
【図 1 4】



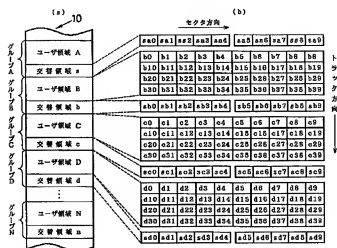
【図 1 5】



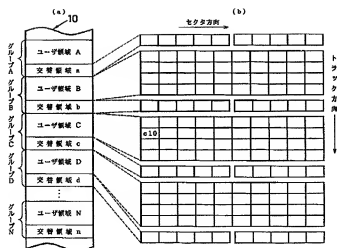
【図17】



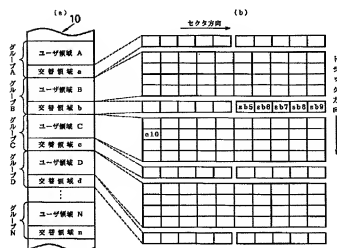
【図18】



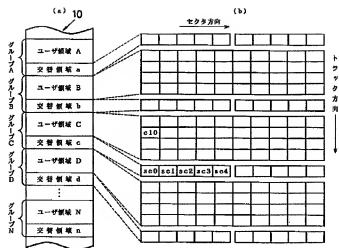
【図19】



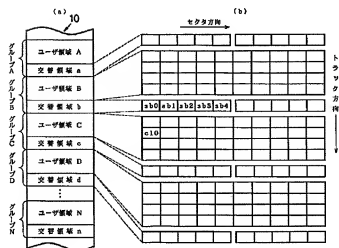
【図20】



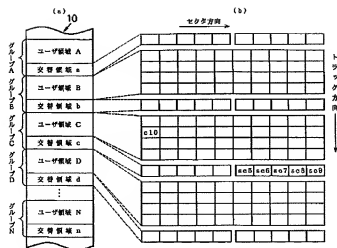
【図 2 1】



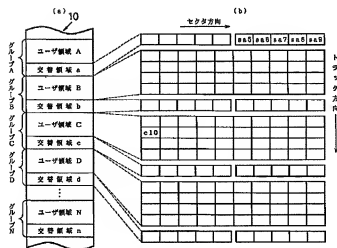
【図 2 2】



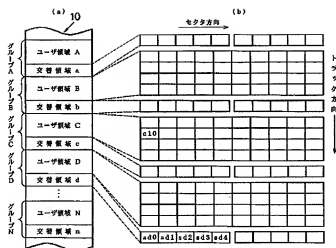
【図23】



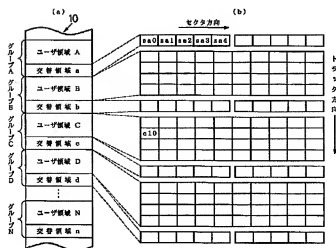
【図24】



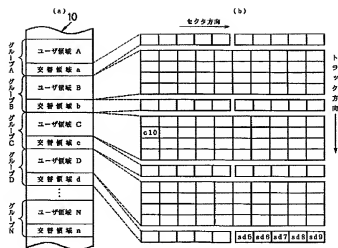
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【図28】

